



PCT
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 7 : D01F 6/92	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/15886 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 23. März 2000 (23.03.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/06796 (22) Internationales Anmeldedatum: 14. September 1999 (14.09.99) (30) Prioritätsdaten: 198 42 036.6 14. September 1998 (14.09.98) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): DEUTSCHE INSTITUTE FÜR TEXTIL- UND FASER-FORSCHUNG STUTTGART [DE/DE]; Körschtalstrasse 26, D-73770 Denkendorf (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): FRITZ, Claudia [DE/DE]; Am Kunzenrain 19, D-73547 Lorch (DE). HIRT, Peter [DE/DE]; Erlenstrasse 10, D-73614 Schorndorf (DE). OPPERMANN, Wilhelm [DE/DE]; Rudolfweg 3, D-71083 Herrenberg (DE). SCHULER, Winfried [DE/DE]; Pfälzerstrasse 7, D-72768 Reutlingen (DE). WIESE, Karl-Heinrich [DE/DE]; Eberhardstrasse 9, D-74348 Lauffen (DE). (74) Anwälte: HAGEMANN, Heinrich usw.; Hagemann, Braun & Held, Postfach 86 03 29, D-81630 München (DE).	(81) Bestimmungsstaaten: AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	
(54) Title: THREADS MADE OF POLYMER BLEND FIBERS OR FILAMENTS BASED ON POLYETHYLENE TEREPHTHALATE, POLYBUTYLENE TEREPHTHALATE, AND POLYTRIMETHYLENE TEREPHTHALATE, AND THE USE THEREOF (54) Bezeichnung: GARNE AUS POLYMERMISCHUNGSFASERN ODER -FILAMENTEN AUF DER BASIS VON POLYETHYLEN-, POLYBUTYLEN- UND POLYTRIMETHYLENTEREPHTHALAT SOWIE DEREN VERWENDUNG (57) Abstract The invention relates to threads made of polymer blend fibers or filaments comprising the blend components: 1) polyethylene terephthalate (PET) or polybutylene terephthalate (PBT) and 2) polytrimethylene terephthalate (PTT) in a blend ratio 1):2) ranging from approximately 5:95 to 95:5, especially ranging from approximately 10:90 to 90:10. The inventive threads are characterized in that the fibers or filaments of the threads have breaking elongations ranging from 15 to 35 % after one or several drawing processes and, after elongation cycles-fiber-tests with 5 % total elongation, they have smaller permanent elongations ϵ_R than the permanent elongation ϵ_R calculated for the first elongation cycle using the equation $\epsilon_R [\%] = 0.61 (0.59/100) \cdot X$, calculated for the fifth elongation cycle using the equation $\epsilon_R [\%] = 0.69 (0.67/100) \cdot X$ and calculated for the tenth elongation cycle using the equation $\epsilon_R [\%] = 0.67 (0.65/100) \cdot X$. In these equations, the variable x represents the weight percentile portion of PTT ranging from approximately 5 to 95 % in the PET-PTT blend fibers or filaments or PBT-PTT blend fibers or filaments. The threads exhibit a) no twisting, b) a protection against twisting with a metric twist coefficient α ranging from 0.2 to 10, or c) with a standard twist, a twist coefficient α of up to 130. The standard specification DIN 53832 is valid for the twist coefficient α , $\alpha = (t/m \cdot \sqrt{dtex})/100$ is defined, t/m represents the number of twists per meter, and dtex represents the fineness of the fibers or filaments. The invention also relates to advantageous uses of these threads especially for producing carpets, knitted fabrics, woven fabrics, nonwoven fabrics, or felts. The threads are advantageous in that a low level of permanent elongation results after cyclical elongation strains and they do not have a tendency to snarl or frizz.		

(57) Zusammenfassung

Gegenstand der Erfindung sind Garne, aus Polymermischungsfasern oder -filamenten, umfassend die Mischungskomponenten 1) Polyethylenterephthalat (PET) oder Polybutylenterephthalat (PBT) und 2) Polytrimethylenterephthalat (PTT) im Mischungsverhältnis 1):2) von etwa 5:95 bis 95:5, insbesondere von etwa 10:90 bis 90:10. Diese sind dadurch gekennzeichnet, daß die Fasern bzw. Filamente der Garne nach einem oder mehreren Streckprozessen Reißdehnungen von 15 bis 35 % besitzen und die nach Dehnungszyklen-Faser-Prüfungen mit 5 % Gesamtdehnung kleinere bleibende Restdehnungen ϵ_R aufweisen, als die für den ersten Dehnungszyklus durch die Gleichung $\epsilon_R [\%] = 0,61 - (0,59/100) \cdot X$, für den fünften Dehnungszyklus durch die Gleichung $\epsilon_R [\%] = 0,69 - (0,67/100) \cdot X$ und für den zehnten Dehnungszyklus durch die Gleichung $\epsilon_R [\%] = 0,67 - (0,65/100) \cdot X$ berechneten bleibenden Restdehnung ϵ_R , wobei in diesen Gleichungen die Variable X den gewichtsprozentualen Anteil des PTT von etwa 5 bis 95 % in den PET-PTT-Mischungsfasern bzw. -filamenten oder PBT-PTT-Mischungsfasern bzw. -filamenten bedeutet, wobei die Garne a) keine Drehung, b) eine Schutzdrehung mit einem metrischen Drehungsbeiwert α von 0,2 bis 10 oder c) mit standardmäßiger Drehung einen Drehungsbeiwert α bis zu 130 aufweisen, wobei für den Drehungsbeiwert α die Standardvorschrift DIN 53832 gilt und $\alpha = (t/m \cdot \sqrt{dtex})100$ definiert ist, und t/m die Zahl der Drehungen pro Meter und dtex die Feinheit der Fasern oder Filamente bedeuten. Ferner betrifft die Erfindung vorteilhafte Verwendungen dieser Garne zur Herstellung von insbesondere Teppichen, Gestricken, Geweben, Vliesen oder Filzen. Der Vorteil der Garne liegt darin, daß sowohl eine geringe Restdehnung nach zyklischen Dehnbeanspruchungen resultiert als auch keine Kringle- oder Kräuselneigung besteht.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Garne aus Polymermischungsfasern oder -filamenten auf der Basis von Polyethylen-, Polybutylen- und Polytrimethylterephthalat sowie deren Verwendung

5

Die Erfindung betrifft Garne aus Polymermischungsfasern oder -filamenten, umfassend die Mischungskomponenten 1) Polyethylterephthalat (PET) oder Polybutylterephthalat (PBT) und 2) Polytrimethylterephthalat (PTT) im Mischungsverhältnis 1):2) von etwa 5:95 bis 95:5, insbesondere von etwa 10:90 bis 90:10, sowie deren Verwendung als ungefärbte oder gefärbte Garne für textile Flächegebilde, insbesondere Teppiche, Gestricke, Gewebe, Vliese oder Filze.

10

Die Synthesen des PET und PBT sind seit langem bekannt und werden großtechnisch nach dem DMT- und dem bevorzugten TPA-Verfahren durchgeführt. Die notwendigen Spinntechnologien und Kenntnisse der Fasereigenschaften sind ebenfalls Stand der Technik.

15

Durch die neueren Synthesewege zum 1,3-Propandiol durch die Firmen Shell Chemical Comp. (USA), Degussa AG (DE) ist das PTT als Faserrohstoff besser großtechnisch zugänglich. Die Synthesen des PTT ähneln denen des PET und PBT. Neuere Angaben zu den PTT-Fasereigenschaften sind bei W. Oppermann et al. (Vortrag, "Fasern aus Polytrimethylterephthalat", 34. Internat. Chemiefasertagung Dornbirn (A), 20.-22.09.1995) und H. Chuah (Chemical Fibers International 46 (1996), 424-428) zu finden. Aus EP 0 746 648 B1 ist die drucklose und carrierfreie Färbbarkeit von PTT-Fasern mit Dispersionsfarbstoffen in wässriger Flotte bekannt.

25

Zur Erzielung spezieller Eigenschaftsprofile der PET- und PBT-Fasern wurden bereits frühzeitig chemische und physikalische Modifizierungen vorgenommen:

30

H. Büttner (Angew. Makromol. Chem. 40/41 (1974), 57-70) beschreibt die Modifizierung des PET und PBT als Faserrohstoffe zur Erzielung einer verbesserten Anfärbbarkeit

der Fasern. Die physikalische Modifizierung der Fasern durch die Verwendung von Polymermischungen aus PET und PBT wird ausführlich von R. Gutmann et al. (Chemiefasern/Textilindustrie 37/89 (1987), 144-150; 37/89 (1987), 806-814; 40/92 (1990), 104-109; J. Appl. Polym. Sci.: Appl. Polym. Symp. 47 (1991), 199-221) beschrieben.

5

Textile Fasern weisen auf Grund ihres makromolekularen Aufbaues bei Zugbeanspruchungen in Richtung ihrer Faserachse sowohl elastisches als auch viskoelastisches Verhalten (Fließverhalten) auf. Für die Gebrauchseigenschaften u.a. der Dimensionsstabilität und Wiedererholung der Fasern ist dieses Verhalten bei textilen Flächengebilden, z.B. bei Teppichen von besonderer Bedeutung.

10

15

Zur Beurteilung werden die Fasern einer einfachen oder mehrfachen Zugbeanspruchung und Entlastung zwischen konstanten Dehngrenzen - einem Dehnungszyklus - unterworfen. Hierbei können die Restdehnung ϵ_R (auch bleibende Dehnung genannt) und die elastische Dehnung ϵ_{El} bestimmt werden, wobei zwischen diesen Dehnungen und der angewandten Gesamtdehnung ϵ_G bei dem jeweiligen Dehnungszyklus folgender Zusammenhang besteht: $\epsilon_R = \epsilon_G - \epsilon_{El}$.

20

Erfolgen die Dehnungsangaben wie hier in Prozent, so beziehen sich diese Angaben auf die Prüflänge der Faser gleich 100%, wobei die Fasern unter einer titerabhängigen Vorspannkraft (hier 0,25 cN/tex) stehen. Bedingt durch die zeitabhängigen Relaxationsprozesse in den Fasern müssen nach erfolgter Zugbeanspruchung und Entlastung vor der Messung der bleibenden Dehnungen ϵ_R zwischen den Zyklen zu definierende Wartezeiten - hier: 5 Minuten - eingehalten werden.

25

Die Ergebnisse solcher Messungen wurden von I.M. Ward et al. (J. Polym.Sci., Polym.Phys.Ed. 14 (1976), 263-274) für PET-, PBT- und PTT-Fasern diskutiert und publiziert. Folgende Abstufungen für die bleibenden Dehnungen werden angegeben: PET > PBT > PTT.

30

Interpretiert werden diese Unterschiede durch die molekularen Konformationen in den kristallinen und nichtkristallinen Bereichen der unmodifizierten Fasern. So wird von I.M. Ward et al. in einer früheren Publikation (J. Polym. Sci. Polym. Phys. Ed. 13 (1975), 799) die reversible Dehnung der kristallinen Bereiche im PTT durch die Drehung der Methylengruppen von einer gauche-gauche Konformation in Richtung einer trans-Konformation, die jedoch nicht erreicht wird, erklärt.

Auf die gute Erholung von PTT-Fasern, belegt durch zyklische Dehnungsbeanspruchungen zwischen konstanten Zugkraft-Grenzen, wird auch von W. Oppermann (s.o.) und H.J. Traub et al. (Chem.Fibers Int. 45, (1995), 110) hingewiesen. Weitere Angaben zur elastischen Dehnung bei PA 6-, PA 6.6- und PET-Fasern sind bei B. von Falkai ("Synthesefasern", Verlag Chemie, Weinheim 1981, ISBN 3-527-25824-8, S. 449; Hinweise zur Meßtechnik auf S. 409) tabelliert.

Die vorgenannten Angaben zur Restdehnung ϵ_R beziehen sich auf Fasern, die aus unmodifiziertem PET, PBT und PTT hergestellt werden. Mischungen des PTT mit PET bzw. PTT mit PBT werden in der US-A-4 410 473, US-A-4 454 196 und US-A-4 475 330 angesprochen. Die US-A-4 475 330 befaßt sich nur mit der Herstellung hochgedrehter Garne anhand von Fasern bzw. Filamenten der genannten Polymeren und deren Mischungen, die sich über einen bestimmten Fixierprozeß realisieren lassen. Die in der US-A-4 475 330 beschriebenen hochgedrehten Garne zeigen den Nachteil, daß sie für Flächengebilde, bei denen kein Kreppereffekt gewünscht wird, ungeeignet sind. Die US-A-4 410 473 und US-A-4 454 196 zielen auf die Einarbeitung von Polymeren auf Basis von Styrol, Methylacrylaten oder Acrylaten zur Erzeugung bestimmter Multifilamentgarnen ab. Keine dieser US-Patentschriften und auch keine andere Publikation offenbart eine technische Lehre, wie durch physikalische Modifizierung, insbesondere durch die Verwendung von Polymermischungen, die Restdehnungen nach Zugbeanspruchung beeinflußt, reduziert oder auf dem niedrigen Restdehnungsniveau der PTT-Fasern unter Erhalt der carrierfreien Anfärbbarkeit gehalten werden kann.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, Garne der eingangs beschriebenen Art zur Verfügung zu stellen, die die beschriebenen Nachteile des Standes der Technik nicht zeigen und verbesserte Eigenschaften aufweisen, insbesondere eine exzellente Wiederholung nach Verformungen bzw. Dehnungen.

5 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch Garne aus Polymermischungsfasern, umfassend die Mischungskomponenten Polyethylterephthalat (PET) und Polytrimethylen-terephthalat (PTT) im Gewichtsverhältnis von etwa 5:95 bis etwa 95:5, vorzugsweise von etwa 10:90 bis etwa 90:10, die dadurch gekennzeichnet sind, daß die Fasern bzw. Filamente der Garne nach einem oder mehreren Streckprozessen Reißdehnungen von 15 bis 35% besitzen und die nach Dehnungszyklen-Faser-Prüfungen mit 5% Gesamtdehnung kleinere bleibende Restdehnungen ϵ_R aufweisen, als die für den ersten Dehnungszyklus durch die Gleichung $\epsilon_R [\%] = 0,61 - (0,59/100) \cdot X$, für den fünften Dehnungszyklus durch die Gleichung $\epsilon_R [\%] = 0,69 - (0,67/100) \cdot X$ und für den zehnten Dehnungszyklus durch die Gleichung $\epsilon_R [\%] = 0,67 - (0,65/100) \cdot X$ berechneten bleibenden Restdehnung ϵ_R , wobei in diesen Gleichungen die Variable X den gewichtsprozentualen Anteil des PTT von etwa 5 bis 95% in den PET-PTT-Mischungsfasern bzw. -filamenten oder PBT-PTT-Mischungsfasern bzw. -filamenten bedeutet, wobei die Garne a) keine Drehung, b) eine Schutzdrehung mit einem metrischen Drehungsbeiwert α von 0,2 bis 10 oder c) mit standardmäßiger Drehung einen Drehungsbeiwert α bis zu 130 aufweisen, wobei der Drehungsbeiwert α nach DIN 53832 als $\alpha = (t/m \cdot \sqrt{dtex}) / 100$ definiert ist, wobei t/m die Zahl der Drehungen pro Meter und $dtex$ die Feinheit der Fasern oder Filamente bedeuten. Der in der US-A-4 475 330 verwendete "twist parameter" K ist definiert als $K = (t/m) \cdot \sqrt{den}$ mit $1 den = 0,9 dtex$, so daß $K = 95 \times \alpha$ ist (vergleiche wegen $dtex$ Römpf Chemie Lexikon, 9. Auflage, Bd. 6, S. 4538).

Gegenstand der Erfindung sind insbesondere auch Garne der oben beschriebenen Art, die dadurch gekennzeichnet sind, daß die Fasern bzw. Filamente nach Dehnungszyklen-Faser-Prüfungen in Abänderung von 5% auf 10% Gesamtdehnung kleinere bleibende Restdehnungen ϵ_R aufweisen, als die für den ersten Dehnungszyklus durch die Gleichung

$\epsilon_R [\%] = 3,36 - (3,34/100) \cdot X$, für den fünften Dehnungszyklus durch die Gleichung $\epsilon_R [\%] = 4,16 - (4,14/100) \cdot X$ und für den zehnten Dehnungszyklus durch die Gleichung $\epsilon_R [\%] = 4,42 - (4,40/100) \cdot X$ berechneten bleibenden Restdehnung ϵ_R , wobei in diesen Gleichungen die Variable X den gewichtsprozentualen Anteil des PTT von etwa 60 bis 95% in den PET-PTT-Mischungsfasern oder -filamenten oder PBT-PTT-Mischungsfasern oder -filamenten bedeutet.

Besonderes vorteilhafte Garne der oben beschriebenen Art mit den Mischungskomponenten Polybutylenterephthalat (PBT) und Polytrimethylenterephthalat (PTT) zeichnen sich dadurch aus, daß die Fasern oder Filamente nach der ersten, fünften und zehnten Dehnungszyklus-Faser-Prüfung mit 5% und/oder 10% Gesamtdehnung bleibende Restdehnungen ϵ_R aufweisen, die kleiner als 0,1% sind.

Nachfolgend sollen zunächst die oben beschriebenen Merkmale a), b) und c) und anschließend die Fasern bzw. Filamente, anhand derer die Garne gemäß der Erfindung hergestellt werden, näher erläutert werden:

Wird das Merkmal a) erfüllt, d.h. es liegt keine Drehung vor, dann führt das gegenüber den vorstehend als relevant herausgestellten Stand der Technik nach der US-A-4 475 330 dazu, daß daraus hergestellte textile Flächengebilde keinen Kreppeffekt aufweisen und daß bei den Garnen und Zwirnen keine Kringel- oder Kräuselneigung besteht.

Ein gleicher Vorteil stellt sich dann ein, wenn das Merkmal b) erfüllt wird, d.h. eine Schutzdrehung mit einem metrischen Drehungsbeiwert α von 0,2 bis 10 eingestellt wird, wobei der Drehungsbeiwert α nach DIN 53832 $\alpha = (t/m \cdot \sqrt{dtex})/100$ definiert ist, wobei t/m die Zahl der Drehung pro Meter und $dtex$ die Feinheit der Fasern oder Filamente bedeuten. "dtex" wird dabei bestimmt gemäß der Standardvorschrift DIN 53812, Teil 1.

Besonders bevorzugt ist bei dem Merkmal b) ein Drehungsbeiwert α im Bereich von etwa 0,5 bis 8, insbesondere von etwa 1 bis 5. Erfolgt eine standardmäßige Drehung, wie

nach Merkmal c) verlangt, so ist darunter zu verstehen, daß hier ein Drehungsbeiwert- α bis zu 130 gewählt wird. Als bevorzugt gilt der Bereich von etwa 30 bis 110, insbesondere von etwa 35 bis 90. Dabei wird es im Zusammenhang mit Geweben bevorzugt, daß die Schußfäden eine Drehung α von 30 bis 70 und die Kettfäden eine Drehung α von 80 bis 130 aufweisen.

Besonders bevorzugte erfindungsgemäße Garne werden anhand der bezeichneten Verfahren bzw. Filamente durch deren Herstellung durch Schmelzverspinnen mit anschließendem Präparationsauftrag hergestellt. Das Schmelzspinnen erfolgt in der später beschriebenen Weise, das gleiche gilt auch für den Präparationsauftrag.

Gegenstand der Erfindung ist auch der Einsatz der bezeichneten Polymermischungsfasern in Form ungefärbter oder gefärbter Fasern bzw. Filamente zur Herstellung der erfindungsgemäßen Garne, wobei in üblicher Weise vorgegangen wird, für textile Flächengebilde, insbesondere Teppiche, Gestricke, Gewebe, Vliese oder Filze. Hochgedrehte Garne mit einer Drehung größer als 300 m^{-1} sind dabei ausgeschlossen. Die zur Herstellung der erfindungsgemäßen Garne herangezogenen Fasern bzw. Filamente können mit Dispersionsfarbstoffen drucklos und carrierfrei bei Temperaturen von etwa 70°C der Färbenflotte eingefärbt werden, wobei Hochtemperatur (HT)-Färbungen ebenfalls möglich sind. Anzumerken ist noch, daß sich die erfindungsgemäßen Garne sich von denjenigen unterscheiden, die in der US-A-4 475 330 beschrieben werden, insbesondere im Zusammenhang mit solchen Garnen, die auf der Kombination PET/PTT beruhen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Beispielen, einschließlich 14 Tabellen und 2 Abbildungen, noch näher erläutert werden:

Beispiele1. Herstellung der Fasern aus Polymermischungen durch einen Schmelzspinnprozeß

Mischen und Trocknen der Granulate:

Es wurden Granulatmischungen des PET mit PTT und des PBT mit PTT mit folgenden Gewichtsverhältnissen hergestellt (Angaben in Gew. %):

	PET/PTT-	PBT/PTT
	Mischung	Mischung
	100/0	100/0
	90/10	90/10
	70/30	70/30
	50/50	50/50
	30/70	30/70
	10/90	10/90
	0/100	0/100

Tab. 1: Zusammensetzung der Granulat-Mischungen für Mischungs-Fasern

Dabei wurden folgende Granulate verwendet:

PET: Typ 51, Fa. Hoechst, η_{rel} 1,84;

PBT: Typ 1100 S, Fa. Nylstar, η_{rel} = 2,13

PTT: Technikumsprodukt, Fa. Degussa, η_{rel} = 2,21.

Alle hier angegebenen relativen Lösungsviskositäten resultieren aus Messungen im Lösungsmittelsystem Phenol/Tetrachlorethan 1:1 (m/m) mit Polymerkonzentrationen von 1g/100 ml in Ubbelohde-Viskosimetern (Größe 1a, K ~ 0,05) bei 20°C. Die Hagenbach-Korrekturen wurden sowohl bei den Lösungen als auch beim Lösungsmittel berücksichtigt.

Die Durchmischung der Granulatsmischungen erfolgte in einem 100 dm³ Taumeltrockner der Fa. Henkhaus bei Umdrehungsgeschwindigkeiten von 6 Umdrehungen/Minute während des dem Spinnprozeß vorangehenden Trocknens. Getrocknet wurden die Granulatsmischungen 1h bei 105°C, anschließend 10 h bei 160°C, bei einem End-Druck von 0,08 mbar. Anschließend wurde der Trockner innerhalb von 12h auf Raumtemperatur abgekühlt. Der Druckausgleich erfolgte mit Reinststickstoff. Die Wassergehalte der getrockneten Polymere waren < 0,005%.

Schmelzspinnen:

Das Verspinnen der Polymermischungen erfolgte bei Temperaturen zwischen 295°C (reines PET) und 265°C (reines PBT und PTT) mit einem Spinnextruder (Ø 30 mm, L/D = 25) der Fa. Blaschke durch eine 24-Lochdüse. Zur Verbesserung der Schmelze-Homogenisierung war die Schneckenspitze mit einem dynamischen Mischteil, System Maddock/Le Roy und der sich anschließende Zylinderbereich mit zwei statischen Mischelementen, System Sulzer, versehen. Die Polymerschmelze wurde im Spinnkopf mittels einer Spinnpumpe dosiert und anschließend vor der Spinn Düse filtriert. Die Aufwicklung erfolgte nach Präparierung unter Changierung mit einer frequenzgesteuerten Aufwickelgeschwindigkeit von 3500 m/min.

Als Spinnpräparation wurde eine wäßrige Emulsion aus 10% Dryfi RIL und 1,5% Ukanol R verwendet (von der Firma Schill und Seilacher, Böblingen). Die Spinntiter lagen zwischen 94 und 105 dtex. Dies entspricht einer Feinheit von 3,9 bis 4,4 dtex je Einzel-filament.

PET/PTT	Spinntemperatur	PBT/PTT	Spinntemperatur
[% PTT]	[°C]	[% PTT]	[°C]
0	295	0	265
10	295	10	265
30	280	30	265

50	275	50	267
70	272	70	270
90	270	90	270
100	265	100	265

5

Tab. 2: Spinntemperaturen der Polymermischungen aus PET und PTT sowie PBT und PTT

Verstrecken:

- 10 Die so erhaltenen Spinnfasern wurden mit einem Strecksystem der Firma Zinser (Ebersbach/Fils) verstreckt, das drei beheizbare Galetten und zwei dazwischen liegende Heizschienen besitzt. Die Streckfaktoren wurden so gewählt, daß die verstreckte Faser etwa 25% Reißdehnung besitzt. Die Streckfaktoren lagen zwischen 1,45 (PET) und 1,32 (PTT) bzw. 1,2 (PBT/PTT-Mischungen), die Verstreckgeschwindigkeiten bei $V = 200$
- 15 bis 250 m/min. Die Strecktiter lagen zwischen 65 und 70 dtex, was einer Feinheit von 2,7-2,9 dtex je Einzelfilament entspricht.

Mischg.- fasern	Temperaturen [°C]					Verstreck- geschwin- digkeit	Gesamt- verstreck- kung
	Galette 1	Schiene 1	Galette 2	Schiene 2	Galette 3	v [m/min]	Faktor
PET/PTT							
[% PTT]							
0	100	140	100	150	25	250	1,432
10	90	130	90	140	25	250	1,43
30	90	130	90	140	25	250	1,422
50	90	120	90	130	25	250	1,42
70	90	100	90	105	25	200	1,42
90	90	100	90	105	25	200	1,35
100	90	100	90	105	25	200	1,32
Mischg.- fasern PBT/PTT [% PTT]							
0	70	80	70	85	25	200	Faktor
10	75	85	75	90	25	200	1,334
30	75	85	75	90	25	200	1,31
50	75	85	75	90	25	200	1,29
70	75	85	75	90	25	200	1,25
90	90	100	90	105	25	200	1,21
100	90	100	90	105	25	200	1,3

Tab. 3: Parameter beim Streckprozeß

2. Textilmechanische Eigenschaften der unverstreckten und verstreckten Fasern und Messung der Restdehnungen ϵ_R an diesen Fasern

Die Messung dieser Daten erfolgte nach der Anpassung der Fasern an das Normklima
 5 von 65% relativer Luftfeuchtigkeit bei 20°C nach DIN 53802-20/65 mittels einer Zug-
 prüfmaschine nach DIN 51211 Teil 1 der Fa. Textechno vom Typ Statimat M. Die
 Ausgangsfeinheit der Fasern wird durch Auswiegen von je 100 m Faser bestimmt. Die
 Fasern werden dazu mit einer Weife L 232 der Firma Zweigle von der Spule abgezogen.
 Als Einspannlänge wird 200 mm und als Verformungsgeschwindigkeit 200 mm/min
 10 gewählt. Die Klemmbacken bestehen aus Vulkolan und eloxiertem Aluminium; der
 Luftdruck zur Erzeugung des Klemmdruckes beträgt 7 bar. Es werden je Probe 30 Mes-
 sungen durchgeführt und der Mittelwert gebildet.

Die mechanischen Eigenschaften der Spinnfasern und der versteckten Fasern sind nach-
 15 folgend aufgeführt:

PTT [%]	Reiß-Dehnung in [%]	Reisskraft in [cN/tex]	Modul 0-1% [cN/tex]	Gesamt-Titer [dtex] f 24
0	110,5	23,7	256	105
10	92,2	20,8	247	105
30	90	22,9	246	96
50	89,6	22	204	95
70	80,6	20,6	186	94
90	78,4	22,8	183	94
100	84,2	25,4	180	94

Tab. 4: Spinnfasern der PET/PTT-Mischungen

PTT [%]	Reiß-Dehnung in [%]	Reisskraft in [cN/tex]	Modul 0-1% [cN/tex]	Gesamt-Titer [dtex] f 24
0	72,4	26,56	227	92
10	70,6	25,02	246	91,3
30	72,19	23,89	251	90,6
50	69,95	25	267	88
70	61,39	25,61	218	89
90	68,98	25,78	200	90
100	84,2	25,38	180	94

Tab. 5: Spinnfasern der PBT/PTT-Mischungen

PTT [%]	Reiß-Dehnung in [%]	Reisskraft in [cN/tex]	Modul 0-1% [cN/tex]	Gesamt-Titer f 24 [dtex]	Gesamter Verstreck- faktor
0	27,3	38,14	743	70	1,432
10	26,01	37,46	719	70	1,43
30	23,5	31,33	606	65	1,422
50	24,55	23,45	402	64,5	1,42
70	25,62	24,25	271	65	1,42
90	24,56	30,02	221	66	1,35
100	23,41	31,23	196	70	1,32

5

Tab. 6: Verstreckte Fasern der PET/PTT-Mischungen

PTT [%]	Reiß-Dehnung in [%]	Reisskraft in [cN/tex]	Modul 0-1 % [cN/tex]	Gesamt- Titer f 24 [dtex]	Gesamter Verstreck- faktor
0	24,9	36,63	221	66	1,334
10	26,36	32,49	284	70	1,31
30	27,59	32,23	316	69	1,29
50	23,8	29,1	324	68	1,25
70	25,35	29,52	249	70	1,21
90	25,6	31,5	194	68	1,3
100	23,41	31,23	196	70	1,32

Tab. 7: Verstreckte Fasern der PBT/PTT-Mischungen

- 5 Die Restdehnungen der Fasern wurden auf der Zugprüfmaschine Statimat M der Fa. Tex-
techno mit folgenden Parametern gemessen:

	Einspannlänge:	250 mm
	Prüfgeschwindigkeit:	50 mm/min
10	Nachregelgeschwindigkeit:	250 mm/min
	Vorspannkraft:	3 cN (0,025 cN/tex)
	Klemmbacken:	Vulkolan
	Zahl der Zyklen:	10
	Wartezeit nach dem Entlasten:	5 Minuten
15	Zahl der Prüfungen:	2, mit Mittelwertbildung

Die Figur 1 zeigt den schematisierten Zugkraft F-Dehnungszyklus nach DIN 53835 Teil
3, d.h. die schematische Darstellung eines Dehnungszyklus mit den eingezeichneten
Dehnungen:

- 20 ϵ_G - Gesamt-Dehnung
 ϵ_{EI} - Elastische Dehnung
 ϵ_R - Restdehnung

Bei dem PBT/PTT-Mischungsfasern wurden folgende Rest-Dehnungen gefunden:

Zusammen- setzung PBT [%]	PTT [%]	Rest-Dehnungen ϵ_R [%] für 5% Gesamt-Dehnung ϵ_G		
		1. Zyklus	5. Zyklus	10. Zyklus
100	0	0,02	0,02	0,02
90	10	0,02	0,02	0,02
70	30	0,02	0,02	0,02
50	50	0,02	0,02	0,02
30	70	0,02	0,02	0,02
10	90	0,02	0,02	0,02
0	100	0,02	0,02	0,02

Zusammen- setzung PBT [%]	PTT [%]	Rest-Dehnungen ϵ_R [%] für 10% Gesamt-Dehnung ϵ_G		
		1. Zyklus	5. Zyklus	10. Zyklus
100	0	0,02	0,02	0,02
90	10	0,02	0,02	0,02
70	30	0,02	0,02	0,02
50	50	0,02	0,02	0,02
30	70	0,02	0,02	0,02
10	90	0,02	0,02	0,02
0	100	0,02	0,02	0,02

Tab. 8: Rest-Dehnungen ϵ_R der PBT/PTT-Mischungsfasern nach 5%- und 10%-Gesamt-
dehnung ϵ_G nach dem 1.-, 5.- und 10.- Zyklus.

Im Gegensatz zu den nachfolgenden PET/PTT-Mischungsfasern erweisen sich die Rest-
dehnungen ϵ_R für die 5%- und 10%-Gesamt-Dehnungszyklen der PBT/PTT-Mischungs-
fasern als unabhängig von der Zusammensetzung der Mischung.

Die Ergebnisse der Rest-Dehnungsbestimmungen aus den Zugkraft-Dehnungsbeanspruchungen für die PET/PTT-Mischungsfasern sind in den Tabellen 9 und 10 enthalten:

Zusammensetzung PET [%]	PTT [%]	Rest-Dehnungen ϵ_R [%] für 5% Gesamt-Dehnung ϵ_G		
		1. Zyklus	5. Zyklus	10. Zyklus
100	0	0,61	0,69	0,67
90	10	0,08	0,16	0,18
70	30	0,02	0,02	0,02
50	50	0,02	0,02	0,02
30	70	0,02	0,02	0,02
10	90	0,02	0,02	0,02
0	100	0,02	0,02	0,02

5 Tab. 9: Rest-Dehnungen ϵ_R der PET/PTT-Mischungsfasern nach 5%-Gesamtdehnung ϵ_G nach dem 1., 5. und 10. Zyklus

Zusammensetzung PET [%]	PTT [%]	Rest-Dehnungen ϵ_R [%] für 10% Gesamt-Dehnung ϵ_G		
		1. Zyklus	2. Zyklus	10. Zyklus
100	0	3,36	4,16	4,42
90	10	3,12	3,95	4,22
70	30	2,4	3,23	3,52
50	50	1,49	2,18	2,43
30	70	0,02	0,02	0,02
10	90	0,02	0,02	0,02
0	100	0,02	0,02	0,02

10 Tab. 10: Rest-Dehnungen ϵ_R der PET/PTT-Mischungsfasern nach 10%-Gesamtdehnung ϵ_G nach dem 1., 5. und 10. Zyklus

Wie aus den Meßergebnissen zu ersehen ist, tritt hierbei überraschenderweise bereits ab 10 Gew. %-PTT-Anteil in den verstreckten PET/PTT-Mischungs-Fasern ein sehr ausgeprägtes Absinken der Rest-Dehnung ϵ_R auf. Dieses Absinken der Rest-Dehnungswerte ϵ_R ist weitaus stärker ausgeprägt, als es einem dem Gew. %-Anteil des PTT in den PET/PTT-Mischungsfasern proportionalem Absinken entspricht. Die Figur 2 verdeutlicht diesen Sachverhalt graphisch. Es sind die gefundenen Restdehnungen ϵ_R der PET/PTT-Mischungsfasern nach 5% Gesamtdehnung nach dem \blacklozenge 1. Zyklus, \blacksquare 5. Zyklus, Δ 10. Zyklus (— Linie) und einem der Zusammensetzung proportionalem Verlauf (- - - Linien) dargestellt. Diese außergewöhnlich geringe Restdehnungen sind besonders vorteilhaft bei Verwendungen, bei denen es auf gute Spannkraft bzw. Wiederholung ankommt, wie bei der Verwendung in Teppichen, Gestriicken und Geweben.

3. Färbeversuche mit den PET/PTT- und PBT/PTT-Mischungs-Fasern

Substrate:

Der Einsatz von Faserflocke hat den Nachteil, daß sich die Fasern verknoten können und dann nicht mehr gleichmäßig von der Färbeflotte umspült werden können. Die daraus erhaltenen unegalten Färbungen können zur Bestimmung des Farbstoffgehalts nicht herangezogen werden. Die Färbeversuche wurden daher mit Gestriicken aus verstreckten Fasern durchgeführt. Zur Herstellung der Gestricke diente eine Rundstrickmaschine vom Typ Elba der Maschinenfabrik Lucas.

Damit die Strecktiter und somit die Faserdurchmesser der zu färbenden Fasern vergleichbar sind, wurden wegen den unterschiedlichen Streckfaktoren verschiedene Spinn-titer gewählt. Die Fasern wurden nach dem Stricken auf einer Rundstrickmaschine gewaschen, um die beim Stricken aufgetragene Präparation zu entfernen.

Vorbehandlung:

Zur Entfernung der Spinnpräparation wurden die Gestricke wie folgt gewaschen:

Apparat: Mathis LAB Jumbo Jet mit Waschtrommel

Temperatur: 30°C

Dauer: 60 min

Waschlauge: 1 g/l Kieralon EDB der Bayer AG

Flottenverhältnis: 1:10

- 10 Zur Vermeidung des Schrumpfes beim Färben und zur Verbesserung der Formstabilität der Gestricke wurden diese bei 180°C eine Minute lang thermofixiert. Dabei werden die beim Verstrecken entstandenen Spannungen in der Faser relaxiert.

Farbstoffe:

- 15 Es wurden zwei Dispersionsfarbstoffe ausgewählt, die sich hinsichtlich ihres Diffusionskoeffizienten deutlich unterscheiden:

C.I. Disperse Blue 139 (Mono-Azofarbstoff Resolinmarineblau GLS der Bayer AG): $D = 0,8 \cdot 10^{-10} \text{ cm}^2 \text{ s}^{-1}$

- 20 C.I. Disperse Red 60 (Antrachinonfarbstoff Resolinrot FB der Bayer AG):
 $D = 3,4 \cdot 10^{-10} \text{ cm}^2 \text{ s}^{-1}$

Zur quantitativen Bestimmung der Farbstoffaufnahme muß der Extinktionskoeffizient des reinen Farbstoffes bekannt sein. Die Reinigung der oben genannten Dispersionsfarbstoffe wird bei E.M. Schnaith (Dissertation 1979, Uni. Stuttgart) ausführlich dargestellt.

25

Die Färbetemperaturen wurden im Bereich zwischen 70 und 130°C variiert. Die Färbung wurde immer bei 35°C begonnen und die Aufheizrate so gewählt, daß die Färbetemperatur nach 45 min. erreicht wurde. Nach einer Färbedauer von 60 min. wurde mit einer Abkühlrate von 1 K/min. auf eine Badtemperatur von 40°C abgekühlt.

30

Färbebedingungen:

Apparat: Ahiba Polymat

Färbedauer: 60 min.

5 Flottenverhältnis: 1:50

Flotte: 0,4 g/l Farbstoff (2%ige Färbung)

0,75 g/l Avolan IS der Bayer AG

1-2 Tropfen 30%ige Essigsäure (zum Einstellen von pH 5-6)

10 Reduktive Nachbehandlung:

Zur Entfernung des Farbstoffes, der sich auf der Faseroberfläche abgelagert hat, wurden die Färbungen reduktiv nachbehandelt. Die Aufheizrate der Reduktionsflotte betrug 2 K/min., die Abkühlrate 1 K/min.

Reduktionsbedingungen:

15 Apparat: Ahiba Polymat

Temperatur: 70°C

Dauer: 20 min.

Flottenverhältnis: 1:50

Flotte: 2 g/l Natriumdithionit

20 4 ml/l 32,5 Gew.-%ige Natronlauge

0,75 g/l Levegal HTN der Bayer AG

Farbstoffaufnahme:

25 Zur Bestimmung der Farbstoffaufnahme wurden die bei unterschiedlichen Temperaturen gefärbten Fasern mit Chlorbenzol extrahiert. Die Extrakte wurden auf ein definiertes Volumen verdünnt und die Extinktionen der Lösungen mit Hilfe eines UV-VIS Spektralphotometers vom Typ Lambda 7 der Bodenseewerke Perkin Elmer bestimmt. Aus der Extinktion der Extraktionslösung bei der charakteristischen Wellenlänge.

C.I. Disperse Blue 139 bei 604 nm,

30 C.I. Disperse Red 60 bei 516 nm

kann mit Hilfe der entsprechenden Eichgerade der Farbstoffgehalt bestimmt werden. Das angewandte Färbeverfahren mit Auswertung wurde von H.J.L. Traub ausführlich (Dissertation, Uni Stuttgart, 1994) beschrieben.

- 5 Die maximal bestimmbare Farbstoffaufnahme liegt bei etwa 95% der maximal möglichen Farbstoffaufnahme, da die Faserproben vor der Extraktion reduktiv nachbehandelt werden. Dabei wird der auf der Faseroberfläche anhaftende Farbstoff reduktiv zerstört und der maximal bestimmbare Farbstoffgehalt dadurch erniedrigt.

Zusammensetzung		Farbstoffaufnahme [g Farbstoff/kg Faser] bei				
PET [%]	PTT [%]	70°C	80°C	90°C	100°C	130°C
100	0	0,03	0,13	0,81	2,80	3,67
90	10	0,04	0,23	1,53	3,49	3,97
70	30	0,69	1,78	4,24	4,09	4,19
50	50	0,54	1,88	4,20	3,88	3,81
30	70	0,44	1,36	3,88	3,96	3,83
10	90	0,21	0,65	2,71	3,71	3,89
0	100	0,14	0,54	2,10	3,68	3,93

10

Tab. 11: Farbstoffaufnahme (Disperse Blue 139) der PET/PTT-Mischungen in Abhängigkeit von der Färbetemperatur (maximal: 4,4 g/kg)

Zusammensetzung		Farbstoffaufnahme [g Farbstoff/kg Faser] bei				
PBT [%]	PTT [%]	70°C	80°C	90°C	100°C	130°C
100	0	0,40	1,16	3,74	3,63	3,52
90	10	0,73	1,30	3,89	3,85	3,63
70	30	1,10	2,87	3,85	3,76	3,60
50	50	1,10	2,23	4,15	3,36	3,67
30	70	0,88	2,36	4,19	4,07	3,83
10	90	0,35	1,14	3,84	3,46	3,77
0	100	0,14	0,54	2,10	3,68	3,93

Tab. 12: Farbstoffaufnahme (Disperse Blue 139) der PBT/PTT-Mischungen in Abhängigkeit von der Färbetemperatur (maximal: 4,4 g/kg)

Zusammensetzung		Farbstoffaufnahme [g Farbstoff/kg Faser] bei				
PET [%]	PTT [%]	70°C	80°C	90°C	100°C	130°C
100	0	0,05	0,22	0,94	4,02	5,39
90	10	0,11	0,83	2,13	4,87	5,29
70	30	0,96	3,11	4,82	5,53	5,34
50	50	0,74	3,47	4,92	5,33	5,07
30	70	0,67	1,93	4,56	5,47	5,04
10	90	0,44	1,88	3,37	5,24	5,17
0	100	0,334	1,61	3,10	5,35	5,21

5

Tab. 13: Farbstoffaufnahme (Disperse Red 60) der PET/PTT-Mischungen in Abhängigkeit von der Färbetemperatur (maximal: 5,9 g/kg)

Zusammensetzung		Farbstoffaufnahme [g Farbstoff/kg Faser] bei				
PBT [%]	PTT [%]	70°C	80°C	90°C	100°C	130°C
100	0	0,91	2,63	3,59	4,61	4,15
90	10	1,34	2,77	4,39	4,54	4,16
70	30	1,49	3,33	4,33	4,94	3,91
50	50	1,54	3,59	4,65	4,90	4,28
30	70	1,35	3,54	4,81	5,59	4,60
10	90	0,71	2,53	4,36	5,06	4,61
0	100	0,33	1,61	3,10	5,35	5,21

10

Tab. 14: Farbstoffaufnahme (Disperse Red 60) der PBT/PTT-Mischungen in Abhängigkeit von der Färbetemperatur (maximal: 5,9 g/kg)

Aus den Farbstoffaufnahmen für die Dispersionsfarbstoffe Disperse Blue 139 und Disperse Red 60 durch die PET/PTT- und PBT/PTT-Mischungsfasern wird überraschenderweise deutlich, daß sich mit diesen Mischungsfasern drucklose und carrierfreie Färbungen bei Färbetemperaturen im Bereich zwischen 70 und 100°C relativ höhere Farbstoff-Aufnahmen als bei den reinen PBT- und PTT Fasern erzielen lassen. Die Maxima der Farbstoffaufnahmen liegen in den Mischungsbereichen von 30-70% und die nahezu die Hochtemperatur- Farbstoffaufnahmewerte erreichen.

HT-Färbungen zwischen 100 und 130°C führen nur zu unwesentlich höheren Farbstoffaufnahmen im gesamten Mischungsbereich $0\% < X < 100\%$. Diese können jedoch nicht mehr drucklos in offenen Systemen durchgeführt werden.

Die erhaltenen Filamentgarne wurden zum einen auf einem Strecksystem der Firma Zinser (Ebersbach/Fils) verstreckt, das drei beheizbare Galletten und zwei dazwischenliegende Heizschiene besitzt. Hierbei wird keine Drehung erteilt. Zum anderen wurde die Verstreckung auf einem Verstrecksystem der Firma Dienes Apparatebau (Mühlheim/Ruhr) durchgeführt, wobei eine Schutzdrehung mit einem Drehungsbeiwert α von etwa 1 erzeugt wurde. Die Streckfaktoren wurden so gewählt, daß eine Reißdehnung von 25% vorliegt.

* * *

Patentansprüche

5

1. Garne aus Polymermischungsfasern oder -filamenten, umfassend die Mischungs-
komponenten 1) Polyethylenterephthalat (PET) oder Polybutylenterephthalat (PBT) und
2) Polytrimethylenterephthalat (PTT) im Mischungsverhältnis 1):2) von etwa 5:95 bis
95:5, insbesondere von etwa 10:90 bis 90:10, dadurch gekennzeichnet, daß die Fasern
10 bzw. Filamente der Garne nach einem oder mehreren Streckprozessen Reißdehnungen
von 15 bis 35% besitzen und die nach Dehnungszyklen-Faser-Prüfungen mit 5% Ge-
samtdehnung kleinere bleibende Restdehnungen ϵ_R aufweisen, als die für den ersten Deh-
nungszyklus durch die Gleichung $\epsilon_R [\%] = 0,61 - (0,59/100) \cdot X$, für den fünften Deh-
nungszyklus durch die Gleichung $\epsilon_R [\%] = 0,69 - (0,67/100) \cdot X$ und für den zehnten
15 Dehnungszyklus durch die Gleichung $\epsilon_R [\%] = 0,67 - (0,65/100) \cdot X$ berechneten blei-
benden Restdehnung ϵ_R , wobei in diesen Gleichungen die Variable X den gewichtspro-
zentualen Anteil des PTT von etwa 5 bis 95% in den PET-PTT-Mischungsfasern bzw. -
filamenten oder PBT-PTT-Mischungsfasern bzw. -filamenten bedeutet, wobei die Garne
a) keine Drehung, b) eine Schutzdrehung mit einem metrischen Drehungsbeiwert α von
20 0,2 bis 10 oder c) mit standardmäßiger Drehung einen Drehungsbeiwert α bis zu 130
aufweisen, wofür für den Drehungsbeiwert α die oben bezeichnete Standardvorschrift
DIN 53832 gilt und $\alpha = (t/m \cdot \sqrt{dtex}) / 100$ ist, wobei t/m die Zahl der Drehungen pro
Meter und dtex die Feinheit der Fasern oder Filamente bedeuten.

25

2. Garne nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Fasern bzw. Filamente
nach Dehnungszyklen-Faser-Prüfungen in Abänderung von 5% auf 10% Gesamtdehnung
kleinere bleibende Restdehnungen ϵ_R aufweisen, als die für den ersten Dehnungszyklus
durch die Gleichung $\epsilon_R [\%] = 3,36 - (3,34/100) \cdot X$, für den fünften Dehnungszyklus
durch die Gleichung $\epsilon_R [\%] = 4,16 - (4,14/100) \cdot X$ und für den zehnten
30 Dehnungszyklus durch die Gleichung $\epsilon_R [\%] = 4,42 - (4,40/100) \cdot X$ berechneten

bleibenden Restdehnung ϵ_R , wobei in diesen Gleichungen die Variable X den gewichtsprozentualen Anteil des PTT von etwa 60 bis 95% in den PET-PTT-Mischungsfasern oder -filamenten oder PBT-PTT-Mischungsfasern oder -filamenten bedeutet.

- 5 3. Garne nach Anspruch 1 oder 2 mit den Mischungskomponenten Polybutylenterephthalat (PBT) und Polytrimethylenterephthalat (PTT), dadurch gekennzeichnet, daß die Fasern oder Filamente nach der ersten, fünften und zehnten Dehnungszyklus-Faserprüfung mit 5% und/oder 10% Gesamtdehnung bleibende Restdehnungen ϵ_R aufweisen, die kleiner als 0,1% sind.
- 10 4. Garne nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Garne mit dem Merkmal b) einen Drehungsbeiwert α im Bereich von etwa 0,5 bis 8, insbesondere von 1 bis 5, aufweisen.
- 15 5. Garne nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Garne mit dem Merkmal c) einen Drehungsbeiwert α im Bereich von etwa 30 bis 110, insbesondere von etwa 35 bis 90, aufweisen.
- 20 6. Garne nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Fasern bzw. Filamente durch Schmelzverspinnen mit anschließendem Präparationsauftrag hergestellt worden sind.
- 25 7. Verwendung der Garne nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6 als ungefärbte oder gefärbte Garne für textile Flächengebilde, insbesondere Teppiche, Gestricke, Gewebe, Vliese oder Filze.

* * *

FIG.1

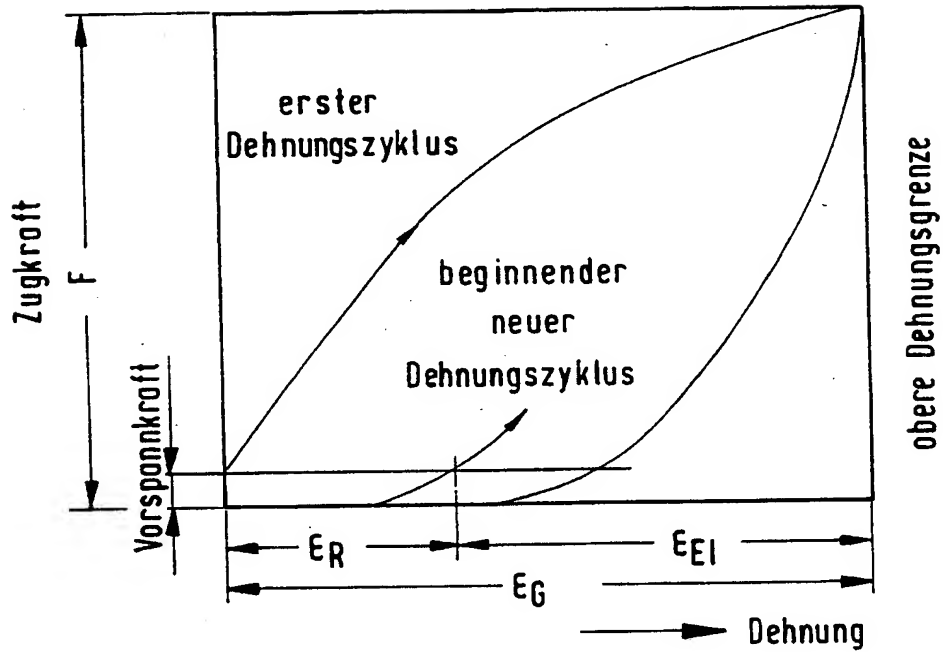
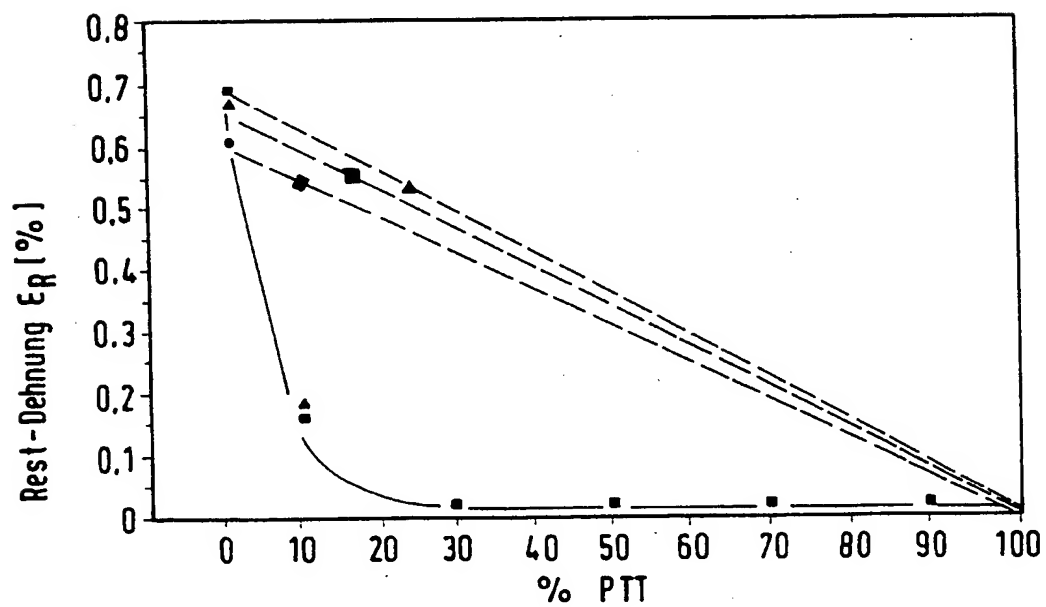


FIG. 2

**ERSATZBLATT (REGEL 26)**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 99/06796

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 D01F6/92

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 D01F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 095 537 A (TEIJIN LTD) 7 December 1983 (1983-12-07) the whole document & US 4 475 330 A cited in the application ---	1-7
A	EP 0 049 412 A (TEIJIN LTD) 14 April 1982 (1982-04-14) the whole document & US 4 410 473 A cited in the application & US 4 454 196 A cited in the application ---	1-7
A	GB 1 254 826 A (FIBER INDUSTRIES INC) 24 November 1971 (1971-11-24) the whole document ---	1-7

	---/---	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 January 2000

Date of mailing of the international search report

25/01/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Tarrida Torrell, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter. Application No
PCT/EP 99/06796

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 167 541 A (ALEXANDER WILLIAM) 11 September 1979 (1979-09-11) the whole document -----	1-7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/06796

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0095537 A	07-12-1983	NONE	
EP 0049412 A	14-04-1982	JP 57061716 A US 4410473 A US 4454196 A	14-04-1982 18-10-1983 12-06-1984
GB 1254826 A	24-11-1971	BE 747243 A CA 978715 A DE 2011813 A FR 2038039 A JP 49021256 B NL 7003565 A US 4159617 A	14-09-1970 02-12-1975 01-10-1970 31-12-1970 30-05-1974 15-09-1970 03-07-1979
US 4167541 A	11-09-1979	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/06796

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 D01F6/92

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationsymbole)
IPK 7 D01F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 095 537 A (TEIJIN LTD) 7. Dezember 1983 (1983-12-07) das ganze Dokument & US 4 475 330 A in der Anmeldung erwähnt ---	1-7
A	EP 0 049 412 A (TEIJIN LTD) 14. April 1982 (1982-04-14) das ganze Dokument & US 4 410 473 A in der Anmeldung erwähnt & US 4 454 196 A in der Anmeldung erwähnt ---	1-7
A	GB 1 254 826 A (FIBER INDUSTRIES INC.) 24. November 1971 (1971-11-24) das ganze Dokument ---	1-7
-/-		

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

14. Januar 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

25/01/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Tarrida Torrell, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 99/06796

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>US 4 167 541 A (ALEXANDER WILLIAM) 11. September 1979 (1979-09-11) das ganze Dokument</p> <p>-----</p>	1-7

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/06796

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0095537 A	07-12-1983	KEINE	
EP 0049412 A	14-04-1982	JP 57061716 A	14-04-1982
		US 4410473 A	18-10-1983
		US 4454196 A	12-06-1984
GB 1254826 A	24-11-1971	BE 747243 A	14-09-1970
		CA 978715 A	02-12-1975
		DE 2011813 A	01-10-1970
		FR 2038039 A	31-12-1970
		JP 49021256 B	30-05-1974
		NL 7003565 A	15-09-1970
		US 4159617 A	03-07-1979
US 4167541 A	11-09-1979	KEINE	